

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

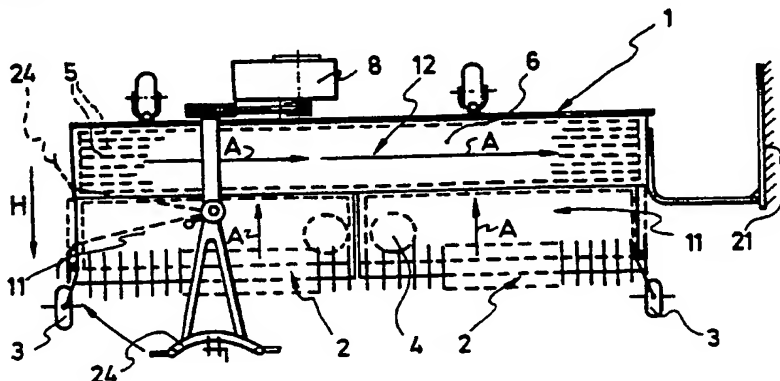
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>4</sup> : <b>A01D 87/10, 84/00</b>		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 87/ 06793</b>
A1		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. November 1987 (19.11.87)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP87/00229 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. April 1987 (28.04.87) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 15 172.6 P 36 42 601.6 (32) Prioritätsdaten: 5. Mai 1986 (05.05.86) 12. Dezember 1986 (12.12.86) (33) Prioritätsland: DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: LESSLHUMER, Josef [AT/ AT]; Südtiroler Strasse 42, A-4600 Wels (AT). (74) Anwälte: GRÜNECKER, August usw.; Maximilian- strasse 58, D-8000 München 22 (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelas-          senen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Än-          derungen eintreffen.</i>

(54) Title: HAY-MAKING MACHINE

(54) Bezeichnung: HEUWERBUNGSMASCHINE

(57) Abstract

Conventional hay-making machines provided with a take-up drum for the hay result in considerable losses due to breakage of the material to be carried. Although pneumatic hay-loaders are known in agriculture, their hay breakage losses are also high, since the air flow used for transport moves rapidly and is highly turbulent. To reduce losses through breakage, arranged downstream of the take-up drum is a pneumatic conveyor, designed as a fluidized bed conveyor, which comprises a conveyor floor (6) with diagonally oriented air outlet slots (5) set at a low angle ( $\alpha$ ) to the conveyor floor plane and pointing in the transport direction (A), said slots serving to discharge air for the production of the fluidized bed. The new hay-making machine is suitable for rapid hay-making without damage to the hay.



(57) Zusammenfassung

Herkömmliche, mit einer Aufnahmetrommel für das Heu versehene Heuwerbungsmaschinen bewirken hohe Bröckelverluste des zu fördernden Gutes. Es sind zwar in der Landwirtschaft pneumatische Heulader bekannt, mit denen aber ebenfalls hohe Bröckelverluste beim Heu herbeigeführt werden, da der pneumatische Förderstrom schnell und turbulenzreich ist. Um die Bröckelverluste zu verringern, ist der Aufnahmetrommel ein als Fließbettförderer ausgebildeter pneumatischer Förderer nachgeordnet, der einen Förderboden (6) mit schräg unter einem flachen Winkel ( $\alpha$ ) zur Förderboden-Ebene in Förderrichtung (A) weisenden Luftaustrittsschlitzen (5) für den Austritt von Luft zur Erzeugung des Fließbettes umfasst. Die neue Heuwerbungsmaschine eignet sich zur schnellen und schonenden Heuwerbung.

### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Sowjet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

## Heuwerbungsmaschine

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Heuwerbungsmaschine mit wenigstens einer Aufnahmetrommel für das Heu.

Heuwerbungsmaschinen werden zum Sammeln und Zusammenziehen von auf dem Boden breitgestreuten Pflanzen, wie beispielsweise angewelkte oder getrocknete Gräser, Klee etc. und zur lockeren Ablage in einem geformten Schwad oder in breitflächiger Form eingesetzt.

Die bekannten Geräte zur Durchführung dieser Arbeit weisen umlaufende Zinken auf, die auf ihrer Umlaufbahn teilweise in den Boden eingreifen, dabei das Heu erfassen, seitlich versetzen und durch Umsteuern der Zinken zur Ablage an einer Prallwand bringen.

Nachteilig an den bekannten Geräten ist es, daß beim Versetzen des Heues dieses über größere Strecken an der rauhen Stoppelfläche verschoben werden muß. Dabei treten hohe Bröckelverluste des Gutes auf.

Darüber hinaus ist aus der DE-AS 11 45 847 eine Ladevorrichtung für Grünfutter bekannt, welche einen Ladekanal aufweist, an dessen vorderen Ende eine Aufnahmetrommel angeordnet ist. Der Ladekanal ist in seinem unteren Bereich doppelwandig ausgebildet und an ein Gebläse angeschlossen. Die innenliegende Wandung des Ladekanals ist mit Luftschlitzen versehen, durch welche die Gebläseluft in den Ladekanal einströmen kann. Das durch die Aufnahmetrommel in den Ladekanal geförderte Gut wird durch den Luftstrom mitgerissen und oben aus dem Ladekanal ausgewor-



fen.

Weiterhin ist aus der DE-PS 88 402 eine Förderrinne bekannt, welche an ihrem Boden mit Luftschlitzen zum Anheben des in der Förderrinne zu fördernden Gutes versehen ist. Zur Unterstützung der Förderung mittels eigens dafür vorgesehener mechanischer Fördereinrichtungen können die Schlitze in Förderrichtung geneigt ausgebildet sein.

Auch aus der GB-PS 645 421 ist eine Ladevorrichtung bekannt, bei der der pneumatische Förderer in Form einer in Fahrtrichtung hinter der Aufnahmetrommel parallel zu dieser verlaufenden Förderrinne und einer an das Gebläse angeschlossenen Luftleitung ausgebildet ist. Die Luftleitung mündet von der einen Seite her in die Förderrinne ein. Die aus der Luftleitung austretende Förderluft ist dazu bestimmt, das von der Aufnahmetrommel vom Boden aufgenommene und in die Förderrinne eingeworfene Gut mitzureißen und an der anderen Seite der Förderrinne unmittelbar oder über eine ansteigende Förderrinnen-Verlängerung von oben her auf den Boden zu blasen.

Um die Förderung des Gutes in der Förderrinne bis zu deren Abgabeende aufrechtzuerhalten, ist eine hohe Strömungsgeschwindigkeit der Förderluft erforderlich. Dabei wird das Gut, insbesondere durch die auftretenden Turbulenzen, mechanisch stark beansprucht, wodurch sich entsprechend hohe Bröckelverluste einstellen. Da die Förderrinne oben offen und somit die Luftströmung nicht allseitig geführt ist, tritt die Förderluft teilweise oben aus der Förderrinne aus und reißt dabei einen Teil des eingeworfenen Gutes mit, so daß infolge der dabei auftretenden Gutverluste die Gutübergabe und die Gutförderung nicht ausreichend effizient sind. Ein weiterer Nachteil des bekannten pneumatischen Förderers besteht darin, daß aufgrund der oben of-

fenen Ausbildung der Förderrinne und des dadurch bedingten Austretens von Förderluft die erforderliche Förderwirkung nur über relativ kurze Förderstrecken, d.h. nur bei schmalen Aufnahmetrommeln, aufrechterhalten werden kann.

Es ist Aufgabe der Erfindung eine Heuwerbungsmaschine der eingangs genannten Art mit verbesserter Gutübergabe und -förderung auch über längere Strecken sowie schonenderer Handhabung des Gutes zur Verringerung von insbesondere Bröckelverlusten zu schaffen.

Dies wird erfindungsgemäß erreicht durch einen nachgeordneten, an ein Gebläse angeschlossenen und als Fließbettförderer ausgebildeten pneumatischen Förderer, der einen Förderboden mit schräg unter einem flachen Winkel zur Förderboden-Ebene in Förderrichtung weisenden Luftaustrittsschlitz für den Austritt von Luft zur Erzeugung des Fließbettes umfaßt.

Die Fließbettströmung der erfindungsgemäßen Heuwerbungsmaschine ist turbulenzfrei, stetig und über beliebig lange Strecken aufrechtzuerhalten. Die Gutübergabe von der Aufnahmetrommel zum Förderer sowie die Gutförderung sind gegenüber dem Stand der Technik entscheidend verbessert und Bröckelverluste weitgehend vermieden. Mechanische Berührung des Heus findet lediglich im Bereich der Aufnahmetrommel statt, welche das Gut vom Boden aufnimmt und auf den Förderboden des Fließbett-Förderers wirft. Durch den flachen Austrittswinkel der Luftströmung aus dem Förderboden des Fließbett-Förderers wird das Gut auf einem flachen Luftkissen getragen, welches sich aufgrund der in Förderrichtung weisenden Luftaustrittsschlitze in Förderrichtung bewegt und dabei das aufgesammelte Gut in etwa einer planen Ebene liegend mitnimmt. Dem Fließbett-Förderer kommt dabei eine Doppelfunktion zu. Das Gut wird zum einen be-

rührungsfrei getragen und zum anderen berührungsfrei transportiert. Der flache Austrittswinkel der Luftströmung bewirkt, daß sich das Fließbett mit hoher Geschwindigkeit über beliebig lange Strecken in Förderrichtung bewegt, wobei der Abstand des Gutes gegenüber dem Förderboden auf das notwendige Maß gering gehalten werden kann. Dadurch und aufgrund der sanften und stetigen Luftströmung werden eine Aufwirbelung des zu fördernden Gutes und damit Verluste bei der Gutübergabe und der Gutförderung vermieden und die Heuwerbungsmaschine weitgehend windunanfällig.

Vorteilhafterweise bildet der Förderboden die Oberseite eines im wesentlichen geschlossenen Kastens, der an das Gebläse angeschlossen ist.

Es ist besonders günstig, wenn das Verhältnis des Volumens des Kastens zur Gesamtaustrittsfläche der Luftaustrittsschlitze so groß gewählt ist, daß der Kasten einen Druckluftspeicher darstellt. Im Kasten bildet sich dadurch ein statischer Überdruck aus, welcher dafür Sorge trägt, daß aus den Luftaustrittsschlitzen stets eine gleichmäßige Strömung frei von Druckstößen entweicht. Das Gebläse muß zur Erreichung dieses Zieles eine ausreichende Förderleistung besitzen.

Vorteilhafterweise ist hierbei die Gesamtaustrittsfläche der Luftaustrittsschlitze kleiner als der Ausblasquerschnitt des Gebläses. Auch der Ausblasquerschnitt des Gebläses kann kleiner als dessen Ansaugquerschnitt sein. Als besonders günstig hat sich eine Abstufung herausgestellt, bei der die Gesamtaustrittsfläche der Luftaustrittsschlitze gegenüber dem Ausblasquerschnitt des Gebläses und dieser wiederum gegenüber dem Gebläse-Ansaugquerschnitt um jeweils etwa  $60 - 100 \text{ cm}^2$  kleiner ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt der Luftaustrittswinkel der Luftaustrittsschlitze, gemessen zur Ebene des Förderbodens, etwa  $5^{\circ}$  bis  $12^{\circ}$ . Als besonders geeignet für die Ausbildung des Fließbettes hat sich ein Luftaustrittswinkel der Luftaustrittsschlitze von  $7^{\circ}$  gezeigt.

Zur gleichmäßigen Ausbildung des Fließbettes ist es günstig, wenn der Abstand der Luftaustrittsschlitze quer zur Förderrichtung des Fließbettes etwa der Breite eines Luftaustrittsschlitzes entspricht. Gleichermaßen vorteilhaft ist ein Abstand der Luftaustrittsschlitze in Förderrichtung, der etwa das ein- bis eineinhalbfache der Breite eines Luftaustrittsschlitzes beträgt.

Das Verhältnis der Höhe zur Breite eines Luftaustrittsschlitzes kann vorzugsweise etwa 1 : 5 bis etwa 1 : 25 vorzugsweise betragen. Besonders günstig ist das Verhältnis der Höhe zur Breite eines Luftaustrittsschlitzes von 1 : 10. Ein solcher flacher und breiter Luftaustrittsschlitz fördert in vorteilhafter Weise die Ausbildung eines ebenen Luftfließbettes.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Höhe vorteilhafterweise etwa 3,5 mm und die Breite etwa 40 mm.

Für die gleichmäßige Ausbildung des Fließbettes günstig ist es auch, wenn die Luftaustrittsschlitze versetzt zueinander angeordnet sind.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Luftaustrittsschlitze mit ihrer Oberkante im wesentlichen mit der Oberfläche des Förderbodens fluchten. Auf diese Weise läßt sich eine glatte Oberfläche des Förderbodens erzielen, aus welcher keine Teile in das Fließbett hineinragen. Es kann

sich daher eine besonders gleichmäßige Strömung ohne Verwirbelungen ausbilden.

Die Gleichmäßigkeit des Luftaustrittes aus dem Förderboden kann weiterhin dadurch unterstützt werden, daß die Unterkante der Luftaustrittsschlitze durch dellenförmiges Eindringen des der Oberkante benachbarten Bereichs des Förderbodens gebildet ist. Auch bei Verwendung eines anderen Materials als Blech für den Förderboden kann die Form der dellenförmigen Eindrückung zur Bildung der Unterkante beibehalten bleiben.

Günstigerweise ist die Aufnahmetrommel mit Zinken bestückt. Mit einer solchen Aufnahmetrommel läßt sich das Heu, wie an sich bekannt, in einfacher Weise vom Boden aufnehmen.

Eine besonders einfache Ausbildung der Aufnahmetrommel ergibt sich, wenn deren Zinken ungesteuert sind. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der der Aufnahmetrommel zugewandte Randbereich des Fließbett-Förderers mit randoffenen Kammschlitzen für den Durchtritt der Zinken bei Drehung der Aufnahmetrommel ausgebildet ist. Obwohl es denkbar ist, die Kammschlitze durch Bürstendichtungen zu den Zinken der Aufnahmetrommel hin abzudichten, wird jedoch eine Abdichtung der Kammschlitze durch Trennwände zum Kasten des Fließbett-Querförderers hin bevorzugt.

Die Zinken können jedoch bahngesteuert, wobei bei Verwendung der Kammschlitze eine Überlappung des Wirkungsbereiches der Aufnahmetrommel mit dem des Fließbettes erreicht wird, und zwar insbesondere dann, wenn auch in den Vorsprüngen des Förderbodens zwischen den Kammschlitzen Luftaustrittsschlitze angeordnet sind.



Bei Verwendung von bahngesteuerten Zinken kann jedoch der der Aufnahmetrommel zugewandte Rand des Fließbett-Förderers auch im wesentlichen geradlinig durchlaufend ausgebildet sein. Dadurch ergibt sich eine besonders einfache Konstruktion des Fließbett-Förderers.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung können die Zinken derart bahngesteuert sein, daß sie im Bereich der Gutaufnahme vom Boden im wesentlichen radial ausgefahren und im Bereich unmittelbar am Fließbett-Förderer im wesentlichen eingefahren sind. Dadurch ist es möglich, die Aufnahmetrommel mit geringstmöglichem Abstand an den Förderboden anzugrenzen, ohne daß die Zinken auf diesen auftreffen. Dies fördert den Gutübergang von der Aufnahmetrommel an das Fließbett.

Eine weitere, bevorzugte Möglichkeit der Bahnsteuerung der Zinken besteht darin, daß diese im Bereich der Gutaufnahme vom Boden im wesentlichen radial ausgefahren und im Bereich unmittelbar am Fließbett-Förderer im wesentlichen tangential zur kreisförmigen Transportbahn des Gutes auf der Aufnahmetrommel ausgerichtet sind. Dies ermöglicht einen besonders günstigen Gutübertritt, insbesondere dann, wenn gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung die Zinken im Bereich der Gutabgabe an den Fließbett-Förderer im wesentlichen normal zur Ebene des Förderbodens, zumindest in dessen der Aufnahmetrommel zugewandten Randbereich, ausgerichtet sind und dadurch das Gut im gesamten Gutabgabebereich auf den Fließbett-Querförderer überschieben.

Der Förderboden kann im wesentlichen im Scheitelpunkt der kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahmetrommel an dieselbe angrenzen. Es ist jedoch auch eine Ausbildung vorgesehen, bei der der Förderboden unterhalb des Schei-

telbereichs der kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahme- trommel an dieselbe angrenzt.

Für den Übertritt des Gutes von der Aufnahme- trommel auf den Fließbett-Förderer ist es vorteilhaft, wenn letzterer als ein sich unmittelbar an die Aufnahme- trommel anschließender, im wesentlichen entgegen der Fahrtrichtung fördernder Längsförderer zur breitflächigen Ablage des Gutes ausgebildet ist, an den sich ein im wesentlichen quer zur Fahrtrichtung fördernder Querförderer zur seitlichen Schwadablage anschließen kann.

Dabei ist es günstig, wenn der Längsförderer entgegen der Fahrtrichtung ansteigend ausgebildet ist. Auf diese Weise kann der Durchmesser der Aufnahme- trommel gering gehalten werden, da das Fließbett bereits in einem geringen Abstand vom Boden die Förderung des Gutes übernimmt. Die mechanische Handhabung des Gutes durch die Aufnahme- trommel wird dadurch weiter verringert.

Zur Vereinfachung der Konstruktion der Heuwerbungs- maschine ist es vorteilhaft, den Fließbettförderer lediglich als einen sich unmittelbar an die Aufnahme- trommel anschließenden Querförderer auszubilden. Durch den Wegfall des Längsförderers ergibt sich eine beträchtliche Konstruktionsvereinfachung. Dabei kann allerdings die aus dem Förderboden austretende Luftströmung gegenüber dem von der Aufnahme- trommel abgegebenen Gut wie ein Vorhang wirken und somit den Guteintritt in die Fließbettströmung erschweren. Um dies zu vermeiden, ist es vorteilhaft, den Querförderer mit seinem Förderboden mit einem solchen Abstand unterhalb des Scheitelsbereichs der kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahme- trommel anzuordnen, daß der Eintritt des von der Aufnahme- trommel abgegebenen Gutes in die Luftströmung des Querförderers in einem Bereich der-

selben mit vergleichsweise geringer Strömungsgeschwindigkeit stattfindet. Das Gut wird folglich ohne jegliche Schwierigkeiten oberhalb des Luftströmungsbereichs mit Vorhangwirkung auf das Fließbett geworfen. Dabei grenzt der Förderboden vorzugsweise im Bereich des Niveaus der Drehachse der Aufnahmetrommel an dieselbe an.

Zur Unterstützung des Übertritts des Gutes von der Aufnahmetrommel auf den Fließband-Förderer kann im Bereich zwischen der Aufnahmetrommel und dem Fließband-Förderer eine Blaseinrichtung derart angeordnet sein, daß der von ihr austretende Luftstrom von unten gegen die Übertrittsbahn des von der Aufnahmetrommel auf den Fließbett-Förderer übertretenden Gutes gerichtet ist. Dies fördert das Verbleiben des übertretenden Gutes in der ihm zugewiesenen Übertrittsbahn. Ein Herabfallen des übertretenden Gutes in den Fließbettströmungsbereich mit Vorhangwirkung ist dadurch verhindert.

Dabei ist es günstig, wenn der aus der Blaseinrichtung austretende Luftstrom im wesentlichen entlang oder parallel zu einer an die im Bereich zwischen dem Fließbett-Förderer und der Aufnahmetrommel an die kreisförmige GutTransportbahn angelegte Tangente verläuft. Dadurch wird bei bahngesteuerten Zinken, die im Bereich zwischen dem Fließbett-Förderer und der Aufnahmetrommel tangential zur kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahmetrommel ausgerichtet sind, noch an diesen Zinken anhaftendes Gut von ebendenselben Zinken abgeblasen.

Vorzugsweise weist der aus der Blaseinrichtung austretende Luftstrom eine Strömungskomponente in Förderrichtung des Fließbett-Förderers auf. Dadurch wird sowohl bei einem unmittelbar der Aufnahmetrommel nachgeordneten Längsförderer als auch bei einem ebenso angeordneten Querförderer der

Übertritt des Gutes von der Aufnahmetrommel auf den Fließbett-Förderer noch weiter erleichtert.

Vorteilhafterweise ist die Blaseinrichtung als wenigstens eine Luftaustrittsöffnung im Fließbett-Förderer, und hier insbesondere im Förderboden, ausgebildet. Dabei können die Luftaustrittsöffnungen ungefähr 5 - 10 mm breit und etwa 70 - 110 mm lang sein.

Zur Förderung des Gutübertritts von der Aufnahmetrommel auf den Fließbett-Förderer kann gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung anstelle der Blaseinrichtung oder zusätzlich zu dieser eine Beschleunigungseinrichtung mit einem austretenden Luftstrom zur Beschleunigung des Guts beim Übertritt von der Aufnahmetrommel zum Fließbett-Förderer vorgesehen sein. Vorzugsweise ist die Beschleunigungseinrichtung oberhalb der Aufnahmetrommel angeordnet und weist wenigstens eine Luftauslaßöffnung auf, wobei der aus derselben austretende Luftstrom im wesentlichen entlang der kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahmetrommel schräg nach unten in Richtung des Fließbett-Förderers gerichtet ist.

Vorteilhafterweise sind Luftaustrittsschlitze in wenigstens einem der Randbereiche des Förderbodens in dessen Förderrichtung schräggestellt. Bei Ausbildung dieser schräggestellten Luftaustrittsschlitze im Längsförderer in dessen beidseitigen Randbereichen ergibt sich eine Bündelung der Fließbettströmung, so daß ein seitliches Auswandern des geförderten Gutes verhindert wird. Sind diese schräggestellten Luftaustrittsschlitze hingegen im Quersförderer in dessen der Aufnahmetrommel zugewandten Randbereich ausgebildet, so wird der Gutübertritt von der Aufnahmetrommel bzw. vom Längsförderer auf den Quersförderer unterstützt.

Ein gleichartiger Effekt, nämlich die Unterstützung des Gutübertritts von der Aufnahmetrommel auf den Längsförderer bzw. den Querförderer kann dadurch erzielt werden, daß der aus der Beschleunigungseinrichtung und/oder aus der Baseinrichtung austretende Luftströmung in der Draufsicht in Förderrichtung des Fließbett-Förderers schräg verlaufend angeordnet ist.

Zur möglichst gleichförmigen Zufuhr des Gutes an den Fließbett-Querförderer ist es vorteilhaft, wenn die Zinken in wenigstens zwei in Längsrichtung der Aufnahmetrommel verlaufenden Zinkenreihenabschnitten angeordnet und die in Trommel-Längsrichtung benachbarten Zinkenreihenabschnitte in Umfangsrichtung der Aufnahmetrommel versetzt sind. Vorzugsweise sind dabei die Zinkenreihenabschnitte um etwa 1/2 Teilung versetzt. Die Zinkenreihenabschnitte sind günstigerweise von etwa gleicher Länge, obwohl auch unterschiedliche Längen vorgesehen sein können.

Vorzugsweise ist der Querförderer im wesentlichen horizontal angeordnet.

Zur Erzielung einer gleichmäßigen Druckverteilung im Kasten des Fließbett-Förderers ist es günstig, daß in diesem Kasten ein den Gebläse-Luftstrom nach unten in Richtung der Aufnahmetrommel zu den vorderen Luftaustrittsschlitzen des Fließbett-Förderers hin ablenkendes Leitblech angebracht ist. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß insbesondere in dem kritischen Anfangsbereich des Fließbett-Förderers ein ausreichender Luftdruck zur Versorgung der Luftaustrittsschlitze zur Verfügung steht.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann der Förderboden des Fließbett-Querförderers als ein in den Kasten ein-

dreht und dann wieder in den Kasten eingeschoben werden kann, wodurch sich die Förderrichtung des Fließbett-Querförderers in die entgegengesetzte Richtung umkehrt.

Nachstehend ist die Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Draufsicht ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Heuwerbungsmaschine

Fig. 2 eine vergrößerte Draufsicht auf einen ausgebrochenen Teil des Förderbodens der Heuwerbungsmaschine nach Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte Schnittansicht durch den Förderboden entlang der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 in einer schematischen Draufsicht eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Heuwerbungsmaschine nach Fig. 1,

Fig. 5 in einer ähnlichen Ansicht wie in Fig. 4 eine Heuwerbungsmaschine gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 6 in einer vergrößerten Draufsicht einen ausgebrochenen Teil des vorderen Bereichs des Förderbodens nach Fig. 2,

Fig. 7 in einer schematischen Ansicht entgegen der Fahrtrichtung eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Heuwerbungsmaschine nach den Fig. 1 und 5,

Fig. 8 in einer schematischen Draufsicht eine erfindungsgemäße Heuwerbungsmaschine gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

rungsbeispiel,

Fig. 9 eine vergrößerte Draufsicht auf einen ausgebrochenen Teil des Förderbodens der Heuwerbungsmaschine nach Fig. 8,

Fig. 10 eine schematische und vergrößerte Seitenansicht der Heuwerbungsmaschine nach Fig. 8 in Schnittdarstellung,

Fig. 11 in einer schematisierten Draufsicht eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Heuwerbungsmaschine nach Fig. 8,

Fig. 12 eine vergrößerte Schnittansicht entlang der Linie XII-XII in Fig. 11, und

Fig. 13 eine vergrößerte Draufsicht auf einen ausgebrochenen Teil der in den Fig. 11 und 12 gezeigten Aufnahmetrommel in Schnittdarstellung.

Fig. 1 zeigt in einer Draufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Heuwerbungsmaschine 1. Die Heuwerbungsmaschine weist in Fahrtrichtung gesehen an ihrer Vorderseite zwei Aufnahmetrommeln 2 auf, deren Welle horizontal und quer zur Fahrtrichtung F angeordnet sind. Die Aufnahmetrommeln 2 stützen sich am seitlichen Rand der Heuwerbungsmaschine 1 über Stützränder 3 und in der Mitte der Heuwerbungsmaschine über Stützteller 4 auf dem Boden ab. Den Aufnahmetrommeln 2 entgegen der Fahrtrichtung F nachgeordnet, befindet sich ein Fließbett-Förderer mit einem Luftaustrittsschlitz 5 aufweisenden Förderboden 6 (vgl. Fig. 2).

Wie aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich, ist der Förderboden 6 als Oberseite eines im wesentlichen geschlossenen Ka-

stens 7 ausgebildet. Der Förderboden 6 ist im wesentlichen eben und von außen her frei zugänglich.

Wie die Schnittansicht durch den Förderboden 6 in der Fig. 3 darstellt, sind die Luftaustrittsschlitze 5 zur Erzeugung eines Luftfließbettes unter einem flachen Winkel zum Förderboden ausgerichtet. Die Luftaustrittsschlitze weisen in Förderrichtung A (vgl. Fig. 2) und sind in Reihen parallel zueinander angeordnet.

Das Verhältnis zwischen dem Volumen des Kastens 7 und der Gesamtaustrittsfläche der Luftaustrittsschlitze 5 ist so groß gewählt, daß der Kasten 7 als Druckluftspeicher ausgebildet ist.

Der Luftaustrittswinkel ( $\alpha$ ) der Luftaustrittsschlitze 5 beträgt gemessen zur Ebene des Förderbodens 6 etwa  $7^\circ$ . Im Bereich, welcher unmittelbar den Aufnahmetrommeln 2 zugewandt ist, können die ersten Schlitzreihen einen Luftaustrittswinkel aufweisen, der größer ausgebildet ist.

Das Verhältnis zwischen der Höhe H und der Breite B eines Luftaustrittsschlitzes 5 beträgt 1 : 15. Die Meßstäbe in den Fig. 3 und 6 stimmen nicht überein, so daß das genannte Verhältnis nicht aus der Zeichnung zu entnehmen ist.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel beträgt die Höhe H eines Luftaustrittsschlitzes 5 etwa 2 mm, während dessen Breite ca. 30 mm beträgt. Auf dem gesamten Förderboden sind je nach Länge des Fließbettes und Größe der Luftaustrittsschlitze 250 - 400 Luftaustrittsschlitze vorgesehen, so daß sich eine Gesamtaustrittsfläche der Luftaustrittsschlitze 5 von etwa 300 bis  $450 \text{ cm}^2$  ergibt. Das Gebläse 8 zur Erzeugung des erforderlichen statischen Überdrucks im Kasten 7 kann dementsprechend relativ klein gehalten wer-



den. Das Gebläse 8 ist an der Rückseite des Kastens 7 angeflanscht.

Der Abstand der Luftaustrittsschlitze 5 in Förderrichtung A beträgt etwa 40 bis 50 mm. Der seitliche Abstand beträgt ungefähr eine Schlitzbreite B, also 30 mm.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, fluchten die Luftaustrittsschlitze 5 mit ihren Oberkanten 9 im wesentlichen mit der Ebene des Förderbodens 6.

Die Unterkanten 10 der Luftaustrittsschlitze 5 sind durch dellenförmiges Eindrücken des der Oberkante 9 benachbarten Bereichs des Förderbodens 6 gebildet. Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel besteht der Kasten 7 aus Blech, wobei der Förderboden 6 aus Haltbarkeitsgründen aus einem nicht rostenden Blech, wie z.B. Aluminiumblech oder einem Edelstahlblech, gefertigt ist.

Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, bewirkt die dellenförmige Eindrückung zur Erzeugung der Luftaustrittsschlitze 5, daß die Unterkante 10 in einem flachen Winkel zur Ebene des Förderbodens ansteigt und die Führung des Luftstromes übernimmt. Gleichzeitig bündelt die dellenförmige Eindrückung, wie in Fig. 2 ersichtlich ist, den Luftstrom eines Luftaustrittsschlitzes, so daß ein gewisser Düseneffekt eintritt.

Wie besonders gut aus den Fig. 1 und 2 zu erkennen, ist der Fließband-Förderer 11, 12 mit dem Förderboden 6 in einen direkt an die Aufnahmetrommeln 2 angrenzenden, entgegen der Fahrtrichtung F fördernden Längsförderer 11 und einen sich unmittelbar daran anschließenden, quer zur Fahrtrichtung F fördernden Querförderer 12 unterteilt. D.h., daß bei dem Längsförderer die Luftaustrittsschlitze

entgegen der Fahrtrichtung gerichtet sind, während sie bei dem Querförderer 12 quer zur Fahrtrichtung F weisen.

Die Fig. 4 und 5 zeigen, daß der Längsförderer 11 entgegen der Fahrtrichtung F ansteigend ausgebildet und der Querförderer F ansteigend ausgebildet und der Querförderer 12 im wesentlichen waagerecht angeordnet ist.

Die Fig. 4 und 5 zeigen auch, daß die Aufnahmetrommeln 2 mit Zinken 13 bestückt sind.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel sind die Zinken 13, wie in Fig. 4 dargestellt, über eine an sich bekannte und daher hier nicht näher erörterte Kurvenscheibe derart bahn-gesteuert, daß sie in einer unteren Gutaufnahmestelle U radial ausgefahren und in einer oberen Gutabgabestelle O unmittelbar am Längsförderer 11 des Fließbett-Förderers radial eingefahren sind. Der Antrieb für die Aufnahmetrommeln 2 kann, wie Fig. 4 zeigt, innerhalb des Kastens 7 angeordnet sein.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigen die Fig. 5 und 6. Der nach unten geneigte vordere Bereich 14 des Längsförderers 11 ist kammartig geschlitzt ausgebildet, so daß die Zinken 13 der Aufnahmetrommeln 2, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, in einer oberen Gutabgabestelle in die Kammschlitze eingreifen und den vorderen Bereich 14 des Längsförderers durchsetzen.

Wie Fig. 6 zeigt, sind in dem vorderen Bereich 14 zwischen den Kammschlitzen 15 bereits Luftaustrittsschlitze 5 vorgesehen.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 können die Aufnahmetrommeln 2 als ungesteuerte Zinkentrommeln ausgebildet

sein. Der Antrieb für die Aufnahmetrommeln 2 kann, wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4, innerhalb des Kastens 7 angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, daß seitlich der Aufnahmetrommeln beispielsweise Hydromotoren für den Antrieb der Trommeln sorgen.

Die Neigung des Längsförderers 11 und der Anstellwinkel der Zinken 13 der Aufnahmetrommeln 2 werden bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 vorzugsweise so gewählt, daß die Zinken 13 in der Gutabgabestellung 0 etwa vertikal zur Oberseite, also dem Förderboden 6 des Längsförderers 11, ausgerichtet sind. Wie aus der Zeichnung nicht ersichtlich ist, sind die Kammschlitze 15 durch Trennwände zum Kasten 7 des das Fließbett bildenden Förderbodens 6 hin abgedichtet. Dadurch soll ein Druckverlust durch die Kammschlitze 15 vermieden werden.

Bei sämtlichen in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen ist das Luftgebläse 8 auf die Fahrtrichtung F bezogen an der Rückwand des Querförderers 12 angebracht, wobei seine Luftauslaßöffnung in Fahrtrichtung F weist. Diese Anordnung ist aus Platzgründen recht vorteilhaft, aber nicht zwingend, da das Volumen des Kastens 7 so groß gewählt ist, daß sich in dem Kasten 7 ein statischer Überdruck ausbildet, der für eine gleichmäßige Luftströmung aus sämtlichen Luftaustrittsschlitzen 5 sorgt. Aus diesem Grund kann das Gebläse 8 an jeder geeigneten Stelle angebracht werden.

Wie bei dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 dargestellt, ist in dem Kasten 7 des Förderbodens 6 ein den Gebläseluftstrom nach unten vorne zu den Luftaustrittsschlitzen 5 im vorderen Bereich 14 des Längsförderers hin ablenkendes Leitblech 16 angebracht. Dieses Leitblech 16 kann auch bei den anderen Ausführungsbeispielen vorgesehen

sein.

Bei der Heuwerbungsmaschine nach Fig. 5 ist der Kasten 7 des Fließbett-Förderers aus zwei Teilkästen 17 und 18 gebildet, deren einander zugewandten Seiten offen ausgebildet und gegenseitig abgedichtet sind. Der Teilkasten 17 stellt den Längsförderer 11 und der Teilkasten 18 den Querförderer 12 dar.

Die Oberseiten, also die Förderböden 6 der aneinandergrenzenden Kästen 17 und 18 sind mittels eines Schwenkscharniers 19 verbunden, wobei die Unterseiten und Seitenteile der Kästen 17 und 18 einander überlappend ausgebildet und mit Bewegungsdichtungen 20 versehen sind. Auf diese Weise kann sich der Längsförderer 11 zusammen mit den Aufnahmetrommeln 2 den Bodengegebenheiten anpassen, ohne daß der Querförderer 12 davon beeinflußt wird. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 kann man auf ein derartiges Schwenkscharnier 19 verzichten, da die Aufnahmetrommeln 2 gegenüber dem Längsförderer bewegbar am Boden geführt werden können.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist mit Abstand seitlich von dem Förderende des Querförderers 12 ein quer zur Förderrichtung A angeordnetes Schwadblech 21 angebracht. In Fig. 7 ist gezeigt, daß das Schwadblech 21 in eine Nichtgebrauchsstellung auf die Oberseite des Querförderers 12 schwenkbar ist.

Bei den gezeigten Ausführungsformen ist oberhalb des Fließbettes, d.h. oberhalb des Förderbodens 6, ein sich von der Rückwand des Querförderers 12 aus nach oben und vorne mindestens über einen Großteil des Querförderers 12 erstreckendes Windschutzblech 22 angebracht. Wie in Fig. 4 schematisch angedeutet, kann an der Vorderkante des Wind-

schutzbleches 22 ein sich über den Längsförderer 11 erstreckender Regenschutz 23 eingehängt werden. Der Regenschutz 23 kann nach Art eines Rollos ausgebildet sein, so daß er dauerhaft an der Vorderkante des Windschutzbleches 22 verbleiben kann.

Aus den Fig. 1 und 7 ist ersichtlich, daß die Heuwerbungs-  
maschine außermittig mit einer Schlepperanbauvorrichtung 24 versehen ist. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist die Schlepperanbauvorrichtung, wie angedeutet, um 90° schwenkbar, so daß die gesamte Heuwerbungsmaschine quer zur Arbeitsrichtung hinter einem Schlepper über die Straße gezogen werden kann.

Bei der Ausgestaltung nach Fig. 7 ist die Heuwerbungs-  
maschine quer zur Fahrtrichtung teilbar, so daß die Hälfte der Heuwerbungsmaschine ohne dem Schlepperanbau auf die andere Hälfte geklappt werden kann. Dadurch verringert sich die Transportbreite der Heuwerbungsmaschine um die Hälfte.

Zu erwähnen ist noch, daß der Förderboden 6 des Querförderers 25 als in den Kasten 7 einschiebbares Blech ausgebildet sein kann, so daß das Heu wahlweise zu der einen oder anderen Seite abgelegt werden kann.

Die in den Fig. 8 bis 13 dargestellte Heuwerbungsmaschine gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist einen nicht näher gezeigten Rahmen auf, der beiderseits über die Stützräder 3 am Boden abgestützt ist und mittels einer nicht dargestellten Anbauvorrichtung an beispielsweise einen Schlepper angebaut werden kann.

Im Rahmen ist an dessen Vorderseite eine quer zur Fahrtrichtung F horizontal angeordnete Aufnahmetrommel 2 dreh-

bar gelagert, an die sich rückwärtig ein Fließbett-Förderer in Form eines Querförderers 25 unmittelbar anschließt. Der Querförderer 25 ist rückseitig etwa mittig über einen Stützfuß 26 am Boden abstützbar und wie in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen als ein im wesentlichen geschlossener Kasten 7 ausgebildet, dessen Oberseite den im wesentlichen ebenen und frei zugänglichen Förderboden 6 mit den Luftaustrittsschlitzen 5 darstellt. An den Kasten 7 ist seitlich rückwärtig das Gebläse 8 angeschlossen, das hydraulisch angetrieben ist. Wie in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen ist der Kasten 7 als ein Druckluftspeicher ausgebildet. Ferner ist vorgesehen, daß die Gesamtaustrittsfläche der Luftaustrittsschlitze 5 gegenüber dem Ausblasquerschnitt des Gebläses 8 und dieser wiederum gegenüber dem Gebläseansaugquerschnitt um jeweils  $100 \text{ cm}^2$  kleiner ist.

Die Aufnahmetrommel 2 ist mit kulissengesteuerten Zinken 13 ausgerüstet und durch einen nicht dargestellten Hydromotor in Drehrichtung D angetrieben. Zur Steuerung der Zinken 13 ist in bekannter Weise seitlich im Rahmen eine Kulisse 27 vorgesehen, an deren Umfang Rollen 28 bei Drehung der Aufnahmetrommel 2 federbelastet abrollen. Jede Rolle 28 ist über einen Steuerhebel 29 mit einem Lagerbolzen 30 verbunden, an dem das radial innere Ende des jeweiligen Zinkens 13 befestigt ist. Die Kulisse 27 kann aus elastischem Material, z.B. Gummi, bestehen oder damit überzogen sein, um u.a. einen geräuscharmen Lauf der Aufnahmetrommel 2 zu gewährleisten.

Die Aufnahmetrommel 2 ist mit einem Mantel 31 versehen, der sich zusammen mit ihr dreht, deshalb lediglich Durchtrittsöffnungen für die Zinken 13 bzw. deren Lagerbolzen 30 aufweist und somit einen Transportboden für die kreisförmige Transportbahn des Gutes auf der Aufnahmetrommel 2

darstellt. Ein Mantelsegment (nicht dargestellt) ist zwecks Montage bzw. zum Auswechseln der Zinken 13 abnehmbar ausgebildet.

Bei Drehung der Aufnahmetrommel 2 werden die Zinken 13 in der in Fig. 10 gezeigten Weise gesteuert, nämlich derart, daß sie im Bereich des Kastens 7 des Querförderers 25 im wesentlichen tangential an dem Mantel 31 anliegend ausgerichtet sind und erst unterhalb des Kastens 7 umgelenkt werden, so daß sie auf dem verbleibenden Bereich der Aufnahmetrommel 2 im wesentlichen radial ausgefahren sind. Die in Fig. 10 den Mantel 31 umgebende gestrichelte Linie stellt die Umlaufbahn der freien Enden der Zinken 13 bei deren Umlauf dar.

Der Querförderer 25 ist mit seinem Förderboden 6 im wesentlichen horizontal angeordnet. Dadurch und durch die tangentielle Ausrichtung der Zinken 13 im Bereich des Fließbett-Förderers ergibt sich das Phänomen, daß die Zinken 13 im Bereich der Gutabgabe an den Querförderer 25 im wesentlichen normal zur Ebene des Förderbodens 6 ausgerichtet sind und folglich während der gesamten Gutübergabe einen Schub in Richtung zum Querförderer 25 auf das übertretende Gut ausüben. Die Gutübergabe wird dadurch gefördert.

Die vorstehend geschilderte Bahnsteuerung der Zinken 13 ermöglicht es, den Fließbett-Förderer 25, im vorliegenden Fall den Querförderer 25, unmittelbar mit geringem Abstand an die Aufnahmetrommel 2 angrenzend anzuordnen und seinen letzterer zugewandten Rand im wesentlichen geradlinig durchlaufend, d.h. ohne Kammschlitze, auszubilden.

Wie in Fig. 10 und 12 zu erkennen ist, ist der Querförderer 25 unterhalb des Scheitelbereichs der kreisförmigen

Guttransportbahn der Aufnahmetrommel 2 im Bereich des Niveaus ihrer Antriebswelle 32 angeordnet. Dadurch wird erreicht, daß das von der Aufnahmetrommel 2 abgegebene Gut ausreichend weit oberhalb des Förderbodens 6 in die aus diesem austretende Luftströmung eintritt, d.h. in einen Bereich derselben mit vergleichsweise geringer Strömungsgeschwindigkeit. In diesem Bereich übt die Luftströmung des Querförderers 25 praktisch keine den Guteintritt in das Fließbett behindernde Vorhangwirkung aus, wie sie in unmittelbarer Nähe des Förderbodens zu beobachten ist. Zwischen Aufnahmetrommel 2 und Förderboden 6 besteht ein deutliches Gefälle.

Zur weiteren Unterstützung der Gutübergabe von der Aufnahmetrommel 2 an den Querförderer 25 ist im äußersten, stufenförmig nach unten abgesetzten Randbereich des Förderbodens 6 eine Blaseinrichtung in Form von Luftaustrittsöffnungen 33 ausgebildet, die vorzugsweise 6 bis 8 mm breit sowie 80 bis 100 mm lang sind und denen innerhalb des Kastens 7 eine in Richtung zum Kastenboden weisende Luftleitfläche 35 vorgeschaltet ist. Die Anordnung der Luftaustrittsöffnungen 33 ist derart, daß der aus ihnen austretende Luftstrom im wesentlichen parallel zu einer an die im Bereich zwischen dem Querförderer 25 und der Aufnahmetrommel 2 an deren Mantel 31 angelegten Tangente von unten gegen die Übertrittsbahn des Guts von der Aufnahmetrommel 2 an den Querförderer 25 gerichtet ist. Dadurch wird ein vorzeitiges Herabfallen des übertretenden Gutes und ein Eindringen in den Spalt zwischen Querförderer 25 und Aufnahmetrommel 2 verhindert. Gleichzeitig wird infolge der tangentialen Ausrichtung der Zinken das Gut von diesen abgeblasen.

Zusätzlich oder alternativ zur Blaseinrichtung kann eine Beschleunigungseinrichtung 34 in Form eines an das Gebläse



8 angeschlossenen, allseitig geschlossenen Blechkörpers mit Luftauslaßöffnungen oberhalb der Aufnahmetrommel 2 vorgesehen sein. Die aus den Luftauslaßöffnungen austretende Luft strömt, wie mit den Pfeilen PF angedeutet, entlang der kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahmetrommel 2 schräg nach unten in Richtung zum Querförderer 25, um das übertretende Gut zu beschleunigen und auf der vorgeschriebenen Übertrittsbahn zu halten.

Eine weitere Maßnahme zur Förderung des Übertritts des Gutes von der Aufnahmetrommel 2 auf den Querförderer 25 besteht darin, daß die direkt neben den Luftaustrittsöffnungen 33 in einer Reihe angeordneten Luftaustrittsschlitze 5 bei Betrachtung in der Draufsicht in Förderrichtung A des Querförderers 25 unter einem Winkel von etwa  $45^{\circ}$  schräggestellt sind. Die aus diesen schräggestellten Luftaustrittsschlitzen 5 austretende Luft verleiht somit dem von der Aufnahmetrommel 2 entgegen der Fahrtrichtung F abgegebenen Gut beim Eintritt in die Luftströmung des Fließbetts eine Bewegungskomponente in Richtung der quer zur Fahrtrichtung F verlaufenden Förderrichtung A des Querförderers 25 und erleichtert somit das Umlenken des Gutes. Die verbleibenden Luftaustrittsschlitze 5 sind ebenfalls in Reihe, jedoch in Förderrichtung Aweisend und von Reihe zu Reihe versetzt zueinander angeordnet. Ihre Abmessungen betragen vorzugsweise 40 mm in der Breite und 3,5 mm in der Höhe. Ein Führungsblech 44 ist entlang der Rückseite des Querförderers 25 im wesentlichen über dessen Gesamtlänge angeordnet.

Natürlich können auch die Luftaustrittsöffnungen 33 der Blaseinrichtung sowie die Luftauslaßöffnungen der Beschleunigungseinrichtung 34 in Förderrichtung A schräggestellt sein, um das Umlenken des Gutes zu unterstützen.

Zur ausreichenden Bodenanpassung ist die Aufnahmebreite der Aufnahmetrommel 2 mit etwa 2,4 m entsprechend einer Arbeitsbreite von 3,2 m begrenzt. Zur Erzielung größerer Aufnahmebreiten ist die in der Längsmittle geteilte Aufnahmetrommel 2 nach den Fig. 11 bis 13 vorgesehen. Ein am Rahmen befestigter gabelförmiger Ausleger 36 verläuft in der Längsmittle in Fahrtrichtung F von der Rückseite des Querförderers 25 bis zur Aufnahmetrommel 2 und ist in deren Bereich kreisringförmig ausgebildet sowie am Umfang mit einem Überdeckungsring 37 versehen, in welchem die einander zugewandten Enden der beiden Aufnahmetrommelhälften mit gegenseitigem Abstand aufgenommen sind. Der Ausleger 36 stützt sich am Boden mittels eines drehbaren Abstützellers 38 ab, der etwas geneigt angeordnet sein kann, damit er besser am Boden abrollt.

Im Durchbruch des kreisringförmigen Auslegers 36 ist ein in einem vom Überdeckungsring 37 gehaltenen Kugelring gelagertes Doppelkreuzgelenk 39 eingesetzt, welches die beiden Hälften der Antriebswelle 32 und über diese die beiden Hälften des Mantels 31 und die Zinkenträgerhälften 40 beider Aufnahmetrommel-Hälften miteinander verbindet (vgl. Fig. 13).

Je ein äußeres Schild 41 der beiden Aufnahmetrommelhälften trägt eine Kulisse 27 für die Bahnsteuerung der Zinken 13 und weist eine verlängerte Lagerung oder ein Doppelager 42 für jede der beiden Hälften der Antriebswelle 32 auf. Dadurch ist gewährleistet, daß die Schilder 41 den Schwenkbewegungen der Aufnahmetrommelhälften um den dieselben mittig abstützenden Ausleger 36 folgen können. Die Schilder 41 sind mittels Bolzen 43 im Rahmen gelagert.

Zur Entlastung der Aufnahmetrommel 2 in deren Mittelbereich wirkt am Ausleger eine Entlastungsfeder, z.B. eine

Torsionsfeder. Damit kann der Auflagedruck des Abstütz-  
lers 38 so gering gehalten werden, daß auch auf nassem Bo-  
den keine Spuren entstehen.

Nachstehend ist die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen  
Heuwerbungsmaschine kurz erläutert:

Die erfindungsgemäße Heuwerbungsmaschine wird wie eine  
herkömmliche derartige Maschine ebenfalls hinter einem  
Schlepper über ein abgemähtes Feld gezogen. Die in Dreh-  
richtung D rotierende(n) Aufnahmetrommel(n) 2 greift bzw.  
greifen das Heu vom Boden auf und heben es bis über die  
Oberseite des Fließbett-Förderers 11 bzw. 25 an.

Bei der Ausführungsform mit Längsförderer 11 und ungesteu-  
erten Zinken 13 greifen Letztere in die Kammschlitze 15  
des Längsförderers 11 ein und übergeben das Heu in der der  
Fahrtrichtung F entgegengesetzten Förderrichtung auf den  
Förderboden 6, wo es von der aus den Luftaustrittsschlit-  
zen 5 austretenden Fließbettströmung in gleicher Förder-  
richtung A ohne Turbulenz, stetig und im wesentlichen in  
einer planen Ebene freischwebend bis zum Querförderer 12  
weitertransportiert wird.

Bei der Ausführungsform mit Längsförderer 11 und gesteu-  
ten Zinken 13 fördern Letztere das aufgenommene Heu bis an  
den Förderboden 6 heran, wonach sie aufgrund der Bahn-  
steuerung in radialer Richtung aus dem Heu herausgezogen  
werden, welches in gleicher Weise wie oben von der Fließ-  
bettströmung bis zum Querförderer 12 weitertransportiert  
wird.

Bei der Ausführungsform mit unmittelbar sich an die Auf-  
nahmetrommel 2 anschließenden Querförderer 25 fördern die  
gesteuerten Zinken 13 das aufgenommene Heu über den Schei-

tel der Aufnahmetrommel 2 hinweg und übergeben dasselbe an die Fließbettströmung in einem Bereich derselben mit vergleichsweise geringer Strömungsgeschwindigkeit und demzufolge geringer Abweisoder Vorhangwirkung. Die Zinken 13 sind aufgrund ihrer besonderen Bahnsteuerung im Bereich der Heuübergabe im wesentlichen normal zur Ebene des Förderbodens ausgerichtet und üben folglich eine besonders hohe Schubwirkung auf das übertretende Heu aus. Der aus der Blaseinrichtung austretende Luftstrom verhindert ein vorzeitiges Herabfallen des Heus, d.h. hält dasselbe auf der gewünschten Übertrittsbahn. Falls eine Beschleunigungseinrichtung vorhanden ist, beschleunigt die aus ihr austretende Luftströmung das übertretende Heu und hält es ebenfalls auf der gewünschten Übertrittsbahn. Das in der der Fahrtrichtung F entgegengesetzten Förderrichtung der Aufnahmetrommel 2 von derselben abgegebene Heu wird unmittelbar bei Eintritt in die Fließbettströmung durch die aus den schräggestellten Luftaustrittsschlitzen 5 austretende Luft zur quer dazu verlaufenden Förderrichtung A des Fließbett-Querförderers 25 hin umgelenkt, um von der aus den in Förderrichtung A weisenden Luftaustrittsschlitzen 5 austretenden Fließbettströmung erfaßt und quer zur Fahrtrichtung F gefördert zu werden.

Auch hier erfolgt, ebenso wie beim Querförderer 12 der beiden vorerwähnten Ausführungsformen, der Transport des Heus ohne Turbulenz, stetig und freischwebend in einer im wesentlichen planen Ebene. Die aus den Luftaustrittsschlitzen 5 austretende Luft bewegt sich als eine flache Luftschicht über den Förderboden 6 hinweg, wobei es das Heu mitreißt, ohne es aufzuwirbeln. Aufgrund dieser Luftschicht wird das Heu zum einen getragen, so daß praktisch keine Berührung mit dem Förderboden 6 selbst stattfindet und zum anderen transportiert, so daß auf mechanische Transportmittel verzichtet werden kann. Das Heu erfährt

keine Berührung mit dem Förderboden 6 selbst stattfindet und zum anderen transportiert, so daß auf mechanische Transportmittel verzichtet werden kann. Das Heu erfährt auf dem Querförderer 12 bzw. 25 eine so große kinetische Energie, daß es über das Ende des Förderbodens 6 hinaus bis gegen das mit Abstand angeordnete Schwadblech 21 fliegt. Dort wird das Heu im Schwad abgelegt. Ohne Verwendung des Schwadbleches 21 erfolgt die Heuablage in breitflächiger Form.

Bevorzugt wird auch eine Ausführung, die in den Zeichnungen nicht dargestellt ist, wobei der Kasten nicht als Luftstauraum ausgebildet ist, sondern praktisch nur noch als Luftströmungskanal. Die Querschnittsfläche der Schlitzze wird in diesem Fall größer gewählt, so daß sich in dem Kasten praktisch kein statischer Überdruck bilden kann. Der Kasten wirkt nur noch als Verteiler für die den Luftaustrittsschlitzen hinzuzuführende Luft. Die Luftaustrittsgeschwindigkeit wird im wesentlichen also nur noch durch die Förderleistung und Blasgeschwindigkeit des Gebläses bestimmt.

Anstelle einer Aufnahmetrommel mit kurvengesteuerten Zinken kann auch eine Aufnahmetrommel verwendet werden, bei der die Zinken drehfest an einer Welle angebracht sind, wobei ein die Welle umgreifender Zylindermantel exzentrisch zu der Welle angeordnet ist. Der Zylindermantel weist Durchbrüche auf, durch die die Zinken hindurchtreten können. Die Exzentrizität zwischen der Achse des Zylindermantels und der die Zinken tragenden Welle ist so gewählt, daß im Übergabebereich zwischen der Aufnahmetrommel und dem Fließbett-Förderer die freien Enden der Zinken etwa in der Mantelfläche liegen, während die dem Boden zugewandten Zinken weit über die Mantelfläche des Zylindermantels hinausragen.

Während des Betriebs dieser Aufsammeltrommel dreht sich die Zinkenwelle um ihre Achse während sich der Zylindermantel ebenfalls um seine eigene Achse dreht. Dadurch treten die Zinken im Bereich des Bodens über die Mantelfläche hinaus und ziehen sich im Übergabebereich zum Fließbett-Förderer in das Zylinderinnere zurück.

Eine Relativbewegung zwischen der Zinkenwelle und der Achse des Zylindermantels findet nicht statt.

Es ist auch möglich, daß die Zinkenwelle ortsfest angebracht ist, wobei die Zinken auf Kunststoffbüchsen aufgepreßt sind und sich auf der Welle drehen können. Der Antrieb der Zinken erfolgt durch den Zylindermantel, genauer durch die Durchbrüche in dem Zylindermantel, durch die die Zinken hindurchragen.

## Patentansprüche

### Heuwerbungsmaschine

1. Heuwerbungsmaschine mit wenigstens einer Aufnahmetrommel für das Heu, gekennzeichnet durch einen nachgeordneten, an ein Gebläse angeschlossenen und als Fließbettförderer (11, 12; 25) ausgebildeten pneumatischen Förderer, der einen Förderboden (6) mit schräg unter einem flachen Winkel ( $\alpha$ ) zur Förderboden-Ebene in Förderrichtung (A) weisenden Luftaustrittsschlitzen (5) für den Austritt von Luft zur Erzeugung des Fließbettes umfaßt.
2. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderboden (6) die Oberseite eines im wesentlichen geschlossenen Kastens (7) bildet, der an das Gebläse (8) angeschlossen ist.
3. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Volumens des Kastens (7) zur Gesamtaustrittsfläche der Luftaustrittsschlitze (5) so groß gewählt ist, daß der Kasten (7) einen Druck-

Luftspeicher darstellt.

4. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gesamtaustrittsfläche der Luftaustrittsschlitze (5) kleiner als der Ausblasquerschnitt des Gebläses (8) ist.

5. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausblasquerschnitt des Gebläses (5) kleiner als dessen Ansaugquerschnitt ist.

6. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gesamtaustrittsfläche der Luftaustrittsschlitze (5) gegenüber dem Ausblasquerschnitt des Gebläses (8) und dieser wiederum gegenüber dem Gebläse-Ansaugquerschnitt um jeweils etwa  $60-100 \text{ cm}^2$  kleiner ist.

7. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Luftaustrittswinkel ( $\alpha$ ) der Luftaustrittsschlitze (5) etwa  $5^\circ$  bis  $12^\circ$ , gemessen zur Ebene des Förderbodens (6), beträgt.

8. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Luftaustrittswinkel ( $\alpha$ )  $7^\circ$  beträgt.

9. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand der Luftaustrittsschlitze (5) quer zur Förderrichtung (A) des Fließbettes etwa der Breite eines Luftaustrittsschlitzes (5) entspricht.

10. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der An-



sprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Luftaustrittsschlitze (5) in Förderrichtung (A) etwa das 1 bis 1 1/2 fache der Breite eines Luftaustrittsschlitzes (5) beträgt.

11. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Höhe (H) zur Breite (B) eines Luftaustrittsschlitzes (5) etwa 1:5 bis etwa 1:25 beträgt.

12. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Höhe (H) zur Breite (B) eines Luftaustrittsschlitzes (5) etwa 1:10 beträgt.

13. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (H) eines Luftaustrittsschlitzes (5) etwa 3,5 mm und dessen Breite (B) etwa 40 mm beträgt.

14. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftaustrittsschlitze (5) versetzt zueinander angeordnet sind.

15. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftaustrittsschlitze (5) mit ihrer Oberkante (9) im wesentlichen mit der Oberfläche des Förderbodens (6) fluchten.

16. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterkante (10) der Luftaustrittsschlitze (5) durch dellenförmiges Eindrücken des der Oberkante (9) benachbarten Bereichs des Förderbodens (6) gebildet ist.

17. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahmetrommel (2) horizontal im wesentlichen quer zur Fahrtrichtung (F) angeordnet und mit Zinken (13) bestückt ist.

18. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zinken (13) ungesteuert sind.

19. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 17 oder 18 **dadurch gekennzeichnet**, daß der der Aufnahmetrommel (2) zugewandte Randbereich (14) des Fließbett-Förderers (11) mit randoffenen Kammschlitzen (15) für den Durchtritt der Zinken (13) bei Drehung der Aufnahmetrommel (2) ausgebildet ist.

20. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kammschlitze (15) durch Trennwände zum Kasten (7) des Fließbett-Förderers (11) hin abgedichtet sind.

21. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 17, 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zinken (13) derart bahngesteuert sind, daß sie zumindest im Bereich der Gutaufnahme vom Boden im wesentlichen radial ausgefahren und im Bereich unmittelbar am Fließbett-Förderer (11) im wesentlichen eingefahren sind.

22. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 17, 19 und 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zinken (13) derart bahngesteuert sind, daß sie zumindest im Bereich der Gutaufnahme vom Boden im wesentlichen radial ausgefahren und im Bereich unmittelbar am Fließbett-Förderer (25) im wesentlichen tangential zur

kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahmetrommel (2) ausgerichtet sind.

23. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 22,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der der Aufnahmetrommel (2) zugewandte Rand des Fließbett-Förderers (25) im wesentlichen geradlinig durchlaufend ausgebildet ist.

24. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 23,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zinken (13) im Bereich der Gutabgabe an den Fließbett-Förderer (11, 25) im wesentlichen normal zur Ebene des Förderbodens (6) zumindest in dessen der Aufnahmetrommel (2) zugewandten Randbereich (14) ausgerichtet sind.

25. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Förderboden (6) im Höhenbereich im wesentlichen im Scheitelpunkt der kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahmetrommel (2) an dieselbe angrenzt.

26. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Förderboden (6) unterhalb des Scheitelpunkts der kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahmetrommel (2) an dieselbe angrenzt.

27. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 26,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Fließbett-Förderer (11) als ein sich unmittelbar an die Aufnahmetrommel (2) anschließender, im wesentlichen entgegen der Fahrtrichtung (F) fördernder Längsförderer (11) ausgebildet ist.

28. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 27

**dadurch gekennzeichnet,**

daß ein im wesentlichen quer zur Fahrtrichtung (F) fördernder Querförderer (12) unmittelbar anschließend an den Längsförderer (11) angeordnet ist.

29. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 27 bis 28,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Längsförderer (11) entgegen der Fahrtrichtung (F) ansteigend ausgebildet ist.

30. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 26,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Fließbett-Förderer (25) lediglich als ein sich unmittelbar an die Aufnahmetrommel (2) anschließender, im wesentlichen quer zur Fahrtrichtung (F) fördernder Querförderer (25) ausgebildet ist.

31. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 30,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Querförderer (25) mit seinem Förderboden (6) mit einem solchen Abstand unterhalb des Scheitelsbereichs der kreisförmigen Gut-Transportbahn der Aufnahmetrommel (2) angeordnet ist, daß der Eintritt des von der Aufnahmetrommel (2) abgegebenen Gutes in die Luftströmung des Querförderers (25) in einem Bereich derselben mit vergleichsweise geringer Strömungsgeschwindigkeit stattfindet.

det.

32. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderboden (6) im Höhenbereich der Drehachse oder Antriebswelle (30) der Aufnahmetrommel (2) an dieselbe angrenzt.

33. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich zwischen der Aufnahmetrommel (2) und dem Fließbett-Förderer (25) eine Blaseinrichtung (33) derart angeordnet ist, daß der aus ihr austretende Luftstrom von unten gegen die Übertrittsbahn des von der Aufnahmetrommel (2) auf den Fließbett-Förderer (25) übertretenden Gutes gerichtet ist.

34. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß der aus der Blaseinrichtung (33) austretende Luftstrom im wesentlichen entlang oder parallel zu einer an die im Bereich zwischen dem Fließbett-Förderer (25) und der Aufnahmetrommel (2) an die kreisförmige Gut-Transportbahn angelegten Tangente verläuft.

35. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß der aus der Blaseinrichtung austretende Luftstrom eine Strömungskomponente in Förderrichtung (A) des Fließbett-Querförderers aufweist.

36. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 33 bis 35, dadurch gekennzeichnet,

daß die Blaseinrichtung (33) als wenigstens eine Luft-  
austrittsöffnung (33) im Fließbett-Förderer (25) ausge-  
bildet ist.

37. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 36,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Luftaustrittsöffnung (33) etwa 5 bis 10 mm  
breit und ungefähr 70 bis 110 mm lang ist.

38. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 36 oder 37,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Luftaustrittsöffnung (33) im Förderboden (6)  
ausgebildet ist.

39. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der  
Ansprüche 1 bis 38,  
gekennzeichnet durch  
eine Beschleunigungseinrichtung (34) mit einem aus-  
tretenden Luftstrom zur Beschleunigung des Guts beim  
Übertritt von der Aufnahmetrommel (2) zum  
Fließbett-Förderer (25).

40. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 39,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Beschleunigungseinrichtung (34) oberhalb der  
Aufnahmetrommel (2) angeordnet ist und wenigstens eine  
Luftauslaßöffnung aufweist, wobei der aus derselben  
austretende Luftstrom entlang der kreisförmigen  
Gut-Transportbahn der Aufnahmetrommel (2) schräg nach  
unten in Richtung des Fließbett-Förderers (25) gerichtet  
ist.

41. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der  
Ansprüche 1 bis 40,  
dadurch gekennzeichnet,

daß Luftaustrittsschlitze (5) in wenigstens einem der Randbereiche des Förderbodens (6) in dessen Förderrichtung (A) schräggestellt sind.

42. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 33 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der Beschleunigungseinrichtung (34) und/oder Blaseinrichtung (33) austretende Luftströmung in Förderrichtung (A) des Fließbett-Förderers schräg verlaufend ist.

43. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß der Querrörderer (12, 25) im wesentlichen horizontal angeordnet ist.

44. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmetrommel (2) einen den Transportboden ihrer kreisförmigen Gut-Transportbahn bildenden, von den Zinken (13) durchsetzten Mantel (31) aufweist.

45. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (31) sich zusammen mit der Aufnahmetrommel (2) dreht.

46. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kasten (7) des Förderbodens (6) ein den Gebläse-Luftstrom nach unten in Richtung der Aufnahmetrommel (2) zu den vorderen Luftauslaßschlitzen (5) des Fließbett-Förderers (11) hin ablenkendes Leitblech (16) angebracht ist.

47. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderboden (6) des Querförderers (12, 25) als ein in den Kasten (7) einschiebbares Blech ausgebildet ist.

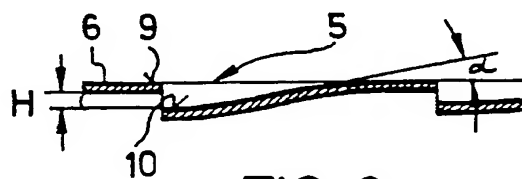
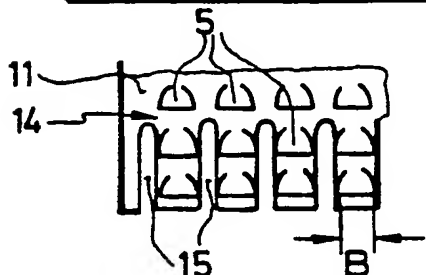
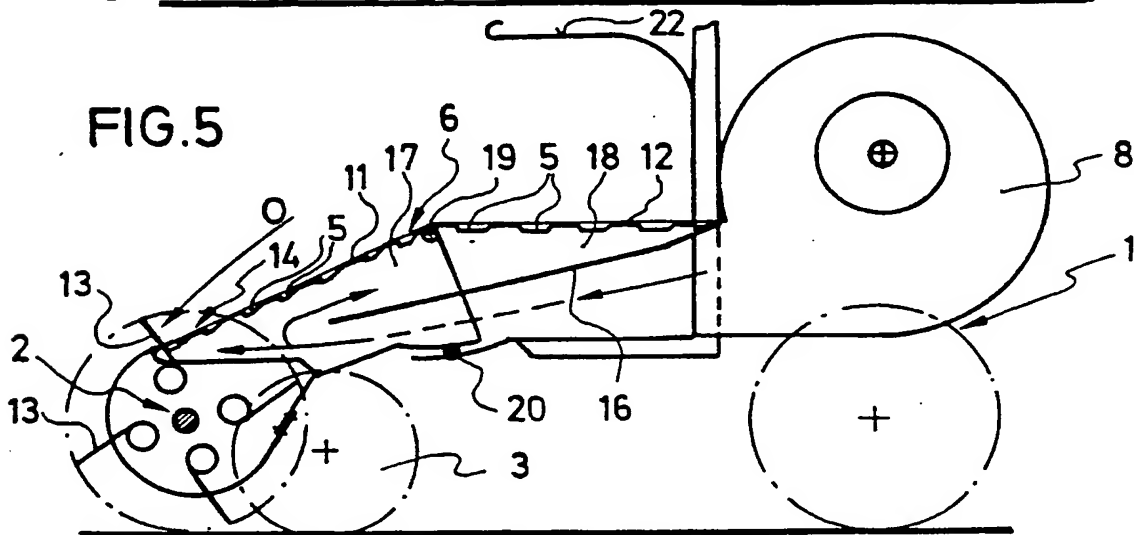
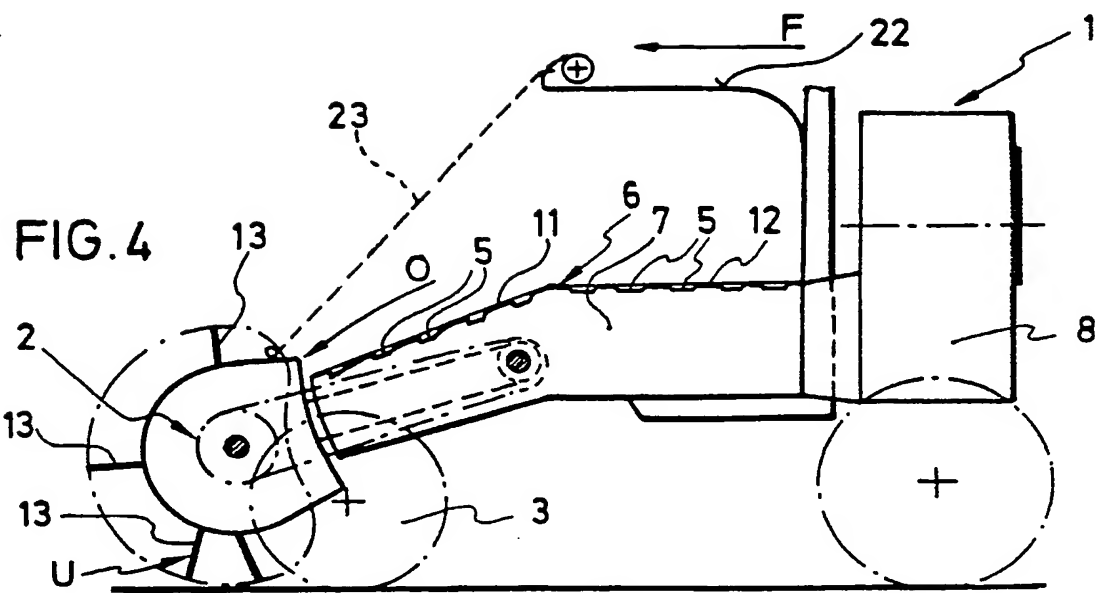
48. Heuwerbungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Zinken (13) in wenigstens zwei in Längsrichtung der Aufnahmetrommel (2) verlaufenden Zinkenreihenabschnitten (40) angeordnet und die in Trommel-Längsrichtung benachbarten Zinkenreihenabschnitte (40) in Umfangsrichtung der Aufnahmetrommel (2) gegeneinander versetzt sind.

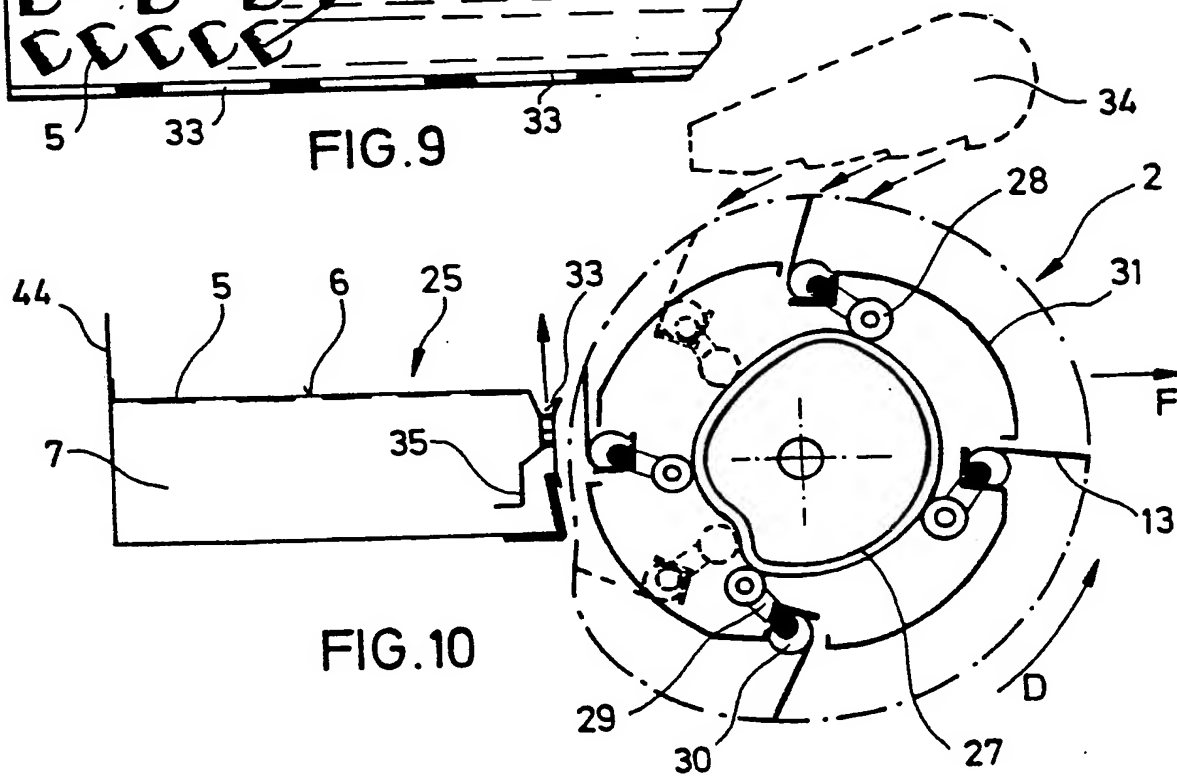
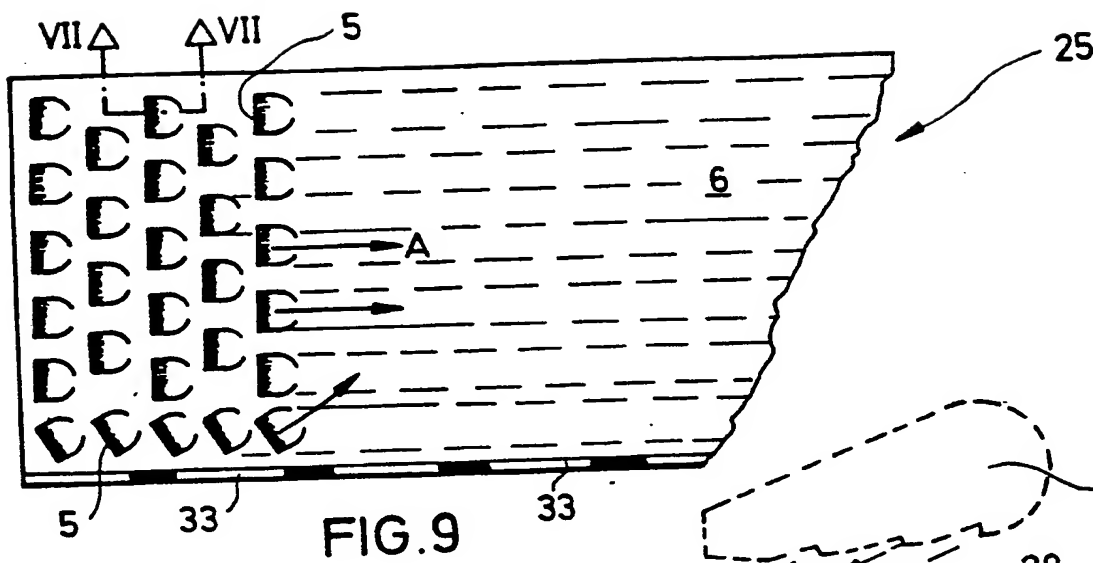
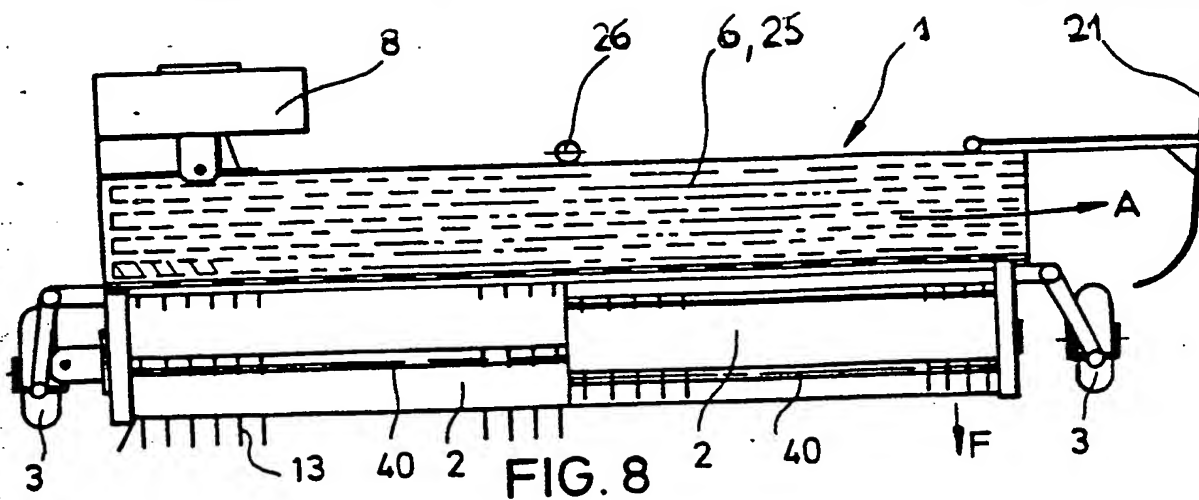
49. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Zinkenreihenabschnitte (40) um etwa  $1/2$  Teilung gegeneinander versetzt sind.

50. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 48 oder 49, dadurch gekennzeichnet, daß die Zinkenreihenabschnitte (40) von etwa gleicher Länge sind.











# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP87/00229

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. <sup>4</sup> A 01 D 87/10; A 01 D 84/00		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. <sup>4</sup>	A01D B65G	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with Indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	EP, A, 0039286 (CARREE) 4 November 1981, see figures 1-3,5,6; page 3, line 26 - page 8, line 8	1-4,17,19, 22,25-27, 33,34,39, 40,42 35,36,38
A	-----	
Y	DE, A, 3332010 (BUCK) 21 March 1985, see figures 1,9-14; page 7, lines 21-30; page 8, line 30 - page 9, line 14; see page 9, line 33 - page 10, line 35	1-4,17-19, 25-27,29
A	-----	5-8,10,28
Y	FR, A, 2522469 (KUHN) 9 September 1983 , see figures 1-3; page 4, line 8 -page 8, line 26	1-4,17-19, 25-27,29 32,44
A	-----	
A	GB, A, 6745 (A.D. 1911) (LIST) 10 August 1911, see figures 1-3; page 1, lines 21-26	1,14-16, 30,47
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the International filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search 24 August 1987 (24.08.87)		Date of Mailing of this International Search Report 24 September 1987 (24.09.87)
International Searching Authority European Patent Office		Signature of Authorized Officer

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)			-2-
Category*	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No	
A	DE, B, 1145847 (TEUPEN) 21 March 1963, see figure 1; column 3, line 1 - column 4, line 10 cited in the application -----	1,2,14-18, 25,27	
A	US, A, 4242015 (PERSSON) 30 December 1980, see figures 4,6-8; column 2, lines 4-53; column 3, lines 5-11 -----	2,3,7,14-16, 28	
A	US, A, 4033555 (FONG) 5 July 1977, see figures 1-6,9,11; column 3, line 67 - column 5, line 34; column 5, line 67 - column 6, line 27 -----	2,3,9,15, 16,41	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/EP 87/00229 (SA 16919)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 02/09/87


The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0039286	04/11/81	FR-A- 2481054	30/10/81
DE-A- 3332010	21/03/85	None	
FR-A- 2522469	09/09/83	None	
GB-A- 6745		None	
DE-B- 1145847		None	
US-A- 4242015	30/12/80	None	
US-A- 4033555	05/07/77	None	

For more details about this annex :  
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 87/00229

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben; <sup>6</sup> )		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. <sup>4</sup> A 01 D 87/10; A 01 D 84/00		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierte Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. <sup>4</sup>	A 01 D B 65 G	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	EP, A, 0039286 (CARREE) 4. November 1981 siehe Figuren 1-3, 5, 6; Seite 3, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 8	1-4, 17, 19, 22, 25-27, 33, 34, 39, 40, 42 35, 36, 38
A	--	
Y	DE, A, 3332010 (BUCK) 21. März 1985 siehe Figuren 1, 9-14; Seite 7, Zeilen 21- 30; Seite 8, Zeile 30 - Seite 9, Zeile 14; siehe Seite 9, Zeile 33 - Seite 10, Zeile 35	1-4, 17-19, 25-27, 29
A	--	5-8, 10, 28
Y	FR, A, 2522469 (KUHN) 9. September 1983 siehe Figuren 1-3; Seite 4, Zeile 8 - Seite 8, Zeile 26	1-4, 17-19, 25-27, 29 32, 44
A	--	
	. / .	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abbruchs der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
24. August 1987		24 SEP 1987
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		L. ROSSI 



III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB, A, 6745 (A.D. 1911) (LIST) 10. August 1911 siehe Figuren 1-3; Seite 1, Zeilen 21-26	1,14-16, 30,47
A	-- DE, B, 1145847 (TEUPEN) 21. März 1963 siehe Figur 1; Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 10 in der Anmeldung erwähnt	1,2,14-18, 25,27
A	-- US, A, 4242015 (PERSSON) 30. Dezember 1980 siehe Figuren 4,6-8; Spalte 2, Zeilen 4-53; Spalte 3, Zeilen 5-11	2,3,7,14- 16,28
A	-- US, A, 4033555 (FONG) 5. Juli 1977 siehe Figuren 1-6,9,11; Spalte 3, Zeile 67 - Spalte 5, Zeile 34; Spalte 5, Zeile 67 - Spalte 6, Zeile 27	2,3,9,15, 16,41
-----		

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 87/00229 (SA 16919)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 02/09/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0039286	04/11/81	FR-A- 2481054	30/10/81
DE-A- 3332010	21/03/85	Keine	
FR-A- 2522469	09/09/83	Keine	
GB-A- 6745		Keine	
DE-B- 1145847		Keine	
US-A- 4242015	30/12/80	Keine	
US-A- 4033555	05/07/77	Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :  
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82